

Matrox Flex 3D

Matrox Flex 3D ist eine innovative neue Architektur für Echtzeit Video Mixing und Effects, die die explosive Leistung der preisgekrönten Matrox Grafikkartentechnologie nutzt und in Echtzeit eine unbegrenzte Vielzahl von 3D Digital Video Effects in Broadcast-Qualität realisiert.

Matrox Flex 3D überwindet die der Kreativität durch konventionelle 3D DVE (Digital Video Effect) Boxen und Karten gesetzten Grenzen. Diese setzen lediglich eine bestimmte Zahl vordefinierter, festverdrahteter Effekte um. Mit der erweiterbaren Flex 3D Architektur kann jeder beliebige vorstellbare Effekt programmiert und ohne Zusatzhardware in das Editing-System eingefügt werden. Flex 3D überwindet auch die Notwendigkeit, den Ausgleich zwischen Geschwindigkeit und Qualität zu finden, was bei den heutigen über Software gerenderten Effekten notwendig ist.

Durch sein technisches Knowhow und sein sowohl auf dem Markt für Broadcast-Video als auch für 3D-Grafik führendes Produktangebot, befindet sich Matrox in einer einzigartigen Ausgangssituation, um diese Konvergenz der Video- und Grafiktechnologie voranzutreiben. In den universellen Grafikchips von Matrox sind "Ansatzstellen" für Video integriert, die für eine optimale Leistung bei der Videoverarbeitung sorgen.

Grenzen herkömmlicher Architekturen für 3D-Effekte

Echtzeit 2D und 3D Boxen basieren traditionell auf dedizierten Chips, die festgelegte Funktionen in einer festen Auflösung ausführen. Dieser Ansatz setzt voraus, daß alle Effekte im Silizium programmiert sind und eventuell über einen begrenzten Satz von Attributen verfügen, die der Benutzer zusätzlich anwenden kann (wie Rahmenfarbe, Breite oder Weichheit).



Herkömmliche Architektur von 3D-Effekten

Ein solcher Ansatz hat drei Nachteile:

- 1 Codierung und Prüfung jeder Transformation oder jedes Effekts im Chip ist ein langer Prozeß. Daher wird üblicherweise nur eine kleine Anzahl von Effekten angeboten. Für den Cutter bedeutet dies eine Einschränkung seiner kreativen Freiheit. Ein erfahrener Betrachter kann bei einem Effekt oft sofort genau sagen, welches Equipment welchen Herstellers verwendet wurde, da der Effekt ein typisches Erscheinungsbild aufweist.
- 2 Um die Kosten der DVE-Produkte so gering wie möglich zu halten, benutzen Hersteller oft vereinfachte

Algorithmen, mit denen sie die Komplexität ihrer Chips minimieren. Dies wirkt sich auf die Qualität aus.

- 3 Neue Effekte setzen neue Hardware voraus. Das Upgraden eines Systems mit neuer Hardware kann extrem teuer werden.

Universelle 3D Grafik-Engines

Universelle 3D Grafiktechnologie wurde lange in Applikationen für 3D-Spiele, Animationen, architektonische Modelle und wissenschaftliche Visualisierungen verwendet.

Bilder und Szenen werden unter Verwendung von Objektmodellen gezeichnet, die üblicherweise als ein Satz von Polygonen, meist Drei- oder Vierecke, definiert sind. Jedes Objekt kann durch eine polygonale Struktur dargestellt werden: Je detaillierter das Objekt, desto mehr Polygone werden benötigt.

Um den Grad an Realismus zu erhöhen, werden Textur-Mapping und Lichteffekte eingesetzt, die eine "Textur", meist eine Bitmap (wie das Keramikmuster), auf die Polygonstruktur (wie die unten abgebildete Teekanne) projizieren.

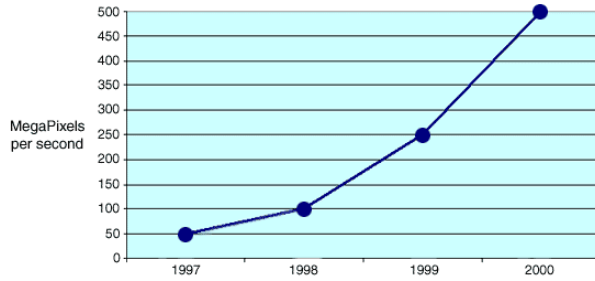
Da dieser Prozeß sehr CPU-intensiv ist, kann er hardwareseitig durch den Einsatz einer 3D Grafik-Engine beschleunigt werden.



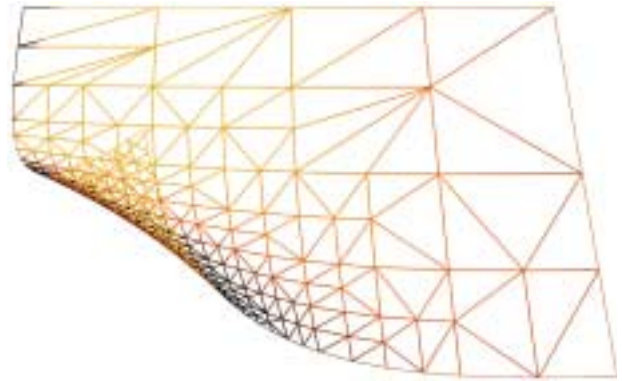
Polygonale Darstellung

Texturen und Lichteffekte auf der Teekanne

Die 3D Grafiktechnologie hat in den letzten fünf Jahren ein exponentielles Leistungswachstum erfahren. Der 3D Markt hat das Aufkommen kostengünstiger Grafikchips erlebt, die Millionen Dreiecke pro Sekunde verarbeiten und Hunderte von Millionen Pixel pro Sekunde rendern können. Das heutige Leistungsniveau liefert realistische 3D-Spiele-Umgebungen und führt zu umfassender Erfahrung bei der Visualisierung.



3D Performance in Spitzen-Grafikprozessoren des Unterhaltungsmarktes



Polygonale Darstellung eines Page-Curl-Effekts

Nutzung von 3D Grafiktechnologie für die Videoverarbeitung

Der beim Einsatz von 3D Grafiktechnologie für Videoeffekte gängige Ansatz basiert auf dem Rendern. Eine Kombination aus einem Effects Algorithmus, CPU-Leistung und (wenn vorhanden) Grafikbeschleunigung verarbeitet dabei das Video so schnell wie möglich. Dieser Ansatz erzeugt aber keine Echtzeit DVE Engine. Die Verarbeitung erfolgt entweder schneller oder langsamer als in Echtzeit und ist daher für Streaming-Video mit exakt 60 Feldern/s (50 Feldern/s in PAL) nicht zuverlässig.



Professionelle Pakete für Animation und Effects, wie 3D Studio MAX, Discreet effect* und Boris F/X besitzen ihre eigenen Algorithmen für die Grafikverarbeitung, mit denen Sie Video auf 2D und 3D Objekten als Textur-Maps verwenden und Spezialeffekte und Video Transitions erzeugen können. Wegen der Qualitätseinschränkungen von Mehrzweckgrafikkarten stützen sich diese Pakete für die Verarbeitung üblicherweise auf die CPU-Leistung. Die für das Rendern solcher Effekte benötigte Zeit kann abhängig von der Komplexität des Verarbeitungsalgorithmus und der gewünschten Qualitätsebene recht lang ausfallen.

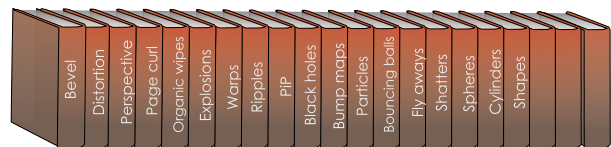
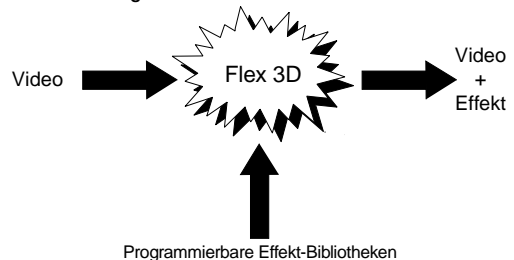
Video Textur auf Page-Curl angewendet

Matrox hat eine umfangreiche Bibliothek mit Echtzeiteffekten entwickelt, die die Flex 3D Architektur verwenden. Matrox RT2000, das erste Produkt, das Flex 3D nutzt, besitzt zur Zeit über 500 Echtzeiteffekte und Transitions, wie Page-Curls, Perspektiven, Skalieren, Bild-im-Bild und Organic Wipes mit anpaßbaren Drop Shadows, Kantenweichzeichnen und Farbrändern.

Im Einstiegsbereich liegende Effects Pakete, die meist zusammen mit Editing-Karten kostenlos ausgeliefert werden, nutzen normalerweise die CPU oder die Standardgrafikkarte, um Effekte schnell zu rendern. Die Qualität ist gering, da sie auf für den 3D-Spielemarkt entwickelten Chiptechnologien basiert, die davon ausgehen müssen, daß die dem kleinsten gemeinsamen Nenner entsprechende Plattform verwendet wird. Aus diesem Grund müssen sie zugunsten der Geschwindigkeit auf Qualität verzichten. Anti-Aliasing ist eingeschränkt oder nicht vorhanden, Rendern erfolgt meist Frame-basiert (und nicht Feld-basiert) und die Skalierungsqualität ist meist gering.

Da Flex 3D vollständig programmierbar ist, können durch Zusatzsoftware weitere Effekte hinzugefügt werden. Zur Zeit sind eine unbeschränkte Vielzahl neuer Effekte in der Entwicklung, zu denen einige zuvor noch nie gesehene gehören. Neue Effekte könnten grundsätzlich sogar über das Internet heruntergeladen werden.

Obwohl bereits zuvor Versuche gemacht wurden, 3D Grafiktechnologie für die Echtzeit-Videoverarbeitung zu nutzen, war es bis zum Erscheinen von Matrox Flex 3D unmöglich, den Grad an Echtzeitperformance und die Qualität zu erzielen, die Broadcaster von ihren teuren 3D DVE Systemen erwarten.



Matrox Flex 3D Architektur

Flex 3D Technologie

Um die in professionellen Echtzeit-Editing-Produkten benötigte Qualität und Geschwindigkeit zu erzielen, hat Matrox eine Anzahl spezifischer Funktionen für Video entwickelt, von denen einige in die universellen 3D Grafikchips eingebettet sind. Folgende Funktionen gehören dazu:

- Optimierte Datenpfade zwischen dem Grafikbeschleuniger und den Codecs ermöglichen ein direktes Interfacing mehrerer Streams von unkomprimiertem Video. Damit der Chip unkomprimiertes Video im Native YUV 4:2:2 Format empfangen kann, sind im Grafikbeschleuniger Video Eingangsports integriert. Dies macht die Notwendigkeit der Nutzung von Host CPU und Systembus überflüssig und sorgt für eine Leistungsebene, die für fehlerfreie Echtzeit-Videoeffekte benötigt wird.
- RGBA 4:4:4:4 Verarbeitung mit hoher Chroma-Bandbreite sorgt in Kombination mit höchst präziser Farbraumkonvertierung von YUV nach RGB und von RGB nach YUV für die Erhaltung qualitativ hochwertigen Videos und erzeugt scharfe, flüssige Effekte.
- Vollständige Alpha-Kanal-Unterstützung ermöglicht lineares Keying.
- Hardware-beschleunigte, komprimierungsfreie interne Verarbeitung macht Multi-Layer-Compositing einer unbegrenzten Zahl von Grafik- und Video-Layers voller Effekte ohne Verluste durch mehrfaches Generieren möglich.
- Trilinear und Anisotropic Filtering sorgt für qualitativ hochwertige Video Skalierung und Rotationen. Diese fortschrittlichen Filterungsverfahren, die man sonst nur in Systemen der Spitzenklasse findet, verhindern durch Pixelung hervorgerufene Artefakte sogar bei anspruchsvollen Effekten, wie extrem verzerrten Perspektiven und langsamen Rotationen.
- Sub-Pixel Genauigkeit garantiert ultraweiche DVEs und Transitions. Sogar die langsamste Bewegung erfolgt sauber und flüssig.
- Anti-Aliasing sorgt für weiche Kanten. Flex 3D verwendet eine Kombination aus Hardware und Software Anti-Aliasing, um weiche Kanten bei DVEs, Page-Curls und Transitions in jedem Winkel zu erzeugen.
- Die Kontrolle über die vorherrschende und punktuelle Ausleuchtung erzeugt im 3D Raum echte Reflektionen und steigert den Realismus.

- Bump-Mapping mit echtem Environment-Mapping erzeugt eine unbegrenzte Vielzahl von Effekten. Bump-Mapping bei einer ansonsten flachen Oberfläche erzeugt den Eindruck von Tiefe, ohne die geometrischen Berechnungen zu vergrößern (die Anzahl der Polygone im Objekt). Dies wird durch eine Verschiebung und Verzerrung der von der Oberfläche reflektierten Lichtintensität erreicht.
- Feld-basierte Verarbeitung sorgt für qualitativ hochwertige Effekte ohne Motion Artefakte.



Auf Video angewendetes Bump-Mapping erzeugt Spezialeffekte in Echtzeit

Die Zukunft von Matrox Flex 3D

Matrox Flex 3D ist ein wichtiges Element der von der Matrox Video Product Group für aktuelle und zukünftige Produktlinien verfolgten Strategie. Das erste auf der Flex 3D Technologie aufbauende Produkt ist Matrox RT2000, eine Echtzeit-Editing-Lösung für Produzenten von Werbe-, Event- und Multimediavideos. Eine optionale Flex 3D-basierte DVE-Karte wird ab Mitte 2000 für die Echtzeit-Editing-Plattformen der Matrox DigiSuite Serien für Broadcast und Post Production verfügbar sein

Da Flex 3D von der Auflösung unabhängig ist, ist es grundsätzlich für zukünftige Matrox HDTV Produkte erweiterbar. Mit der Weiterentwicklung der 3D Grafikchips wird die Flex 3D Architektur die Vorteile der Geschwindigkeits- und Leistungssteigerung nutzen, um die Komplexität der Effekte und die Anzahl der Video- und Grafik-Layer zu steigern, die in Echtzeit generiert werden können.

Matrox Video Products Group
1055 St. Regis Blvd.
Dorval, Quebec, Canada H9P 2T4
1-800-361-4903 (U.S. und Canada)
(514) 685-2630

matrox
Digital Video Solutions